



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11121923 A**(43) Date of publication of application: **30 . 04 . 99**

(51) Int. Cl.

**H05K 3/40**  
**H05K 3/18**

(21) Application number: **09295010**(22) Date of filing: **14 . 10 . 97**(71) Applicant: **HITACHI AIC INC**

(72) Inventor: **ISAKO HIROYUKI**  
**MATSUI SHUICHI**  
**KUBOTA HARUMI**

(54) **METHOD OF MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD**

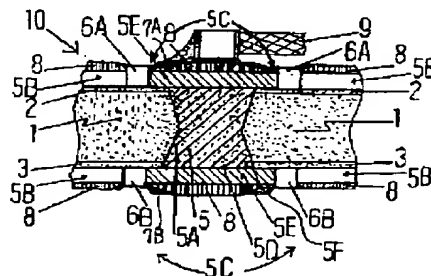
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of manufacturing a printed wiring board wherein freedom in through-hole design, coping with high speed, high density mounting, and coping with lower price, etc., are allowed by comprising a conductor layer having a conductive via hole with a small area for fixing a surface-mounting component above the hole, related to a printed wiring board, wherein a bonding agent layer having a catalyst is provided on both surfaces of a substrate which comprises an additive electroless copper plating catalyst.

**SOLUTION:** A through-hole is opened using laser light on a substrate, the hole is filled with a heat-proof conductive paste 5 of solventless type, a conductive layer 5E is provided above a packed via hole 5D, a conductive via hole 5A for electrically connecting both sides is formed. After that, in order to fix a surface-mounting component 9 on the conductive layer 5E surface above the hole, a small region 5C of the conductive layer is formed, so that smaller spacing, conductiveness, degree of freedom of the conductive via

hole 5A and the through-hole, high density mounting, and coping with high speed and lower pricing are realized.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121923

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/40  
3/18

識別記号

F I

H 0 5 K 3/40  
3/18

K  
E

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-295010

(22) 出願日 平成9年(1997)10月14日

(71) 出願人 000233000

日立エーアイシー株式会社  
東京都品川区西五反田1丁目31番1号

(72) 発明者 伊迫 浩幸

栃木県芳賀郡二宮町大字久下田413 日立  
エーアイシー株式会社配二工場内

(72) 発明者 松井 秀一

栃木県芳賀郡二宮町大字久下田413 日立  
エーアイシー株式会社配二工場内

(72) 発明者 久保田 春實

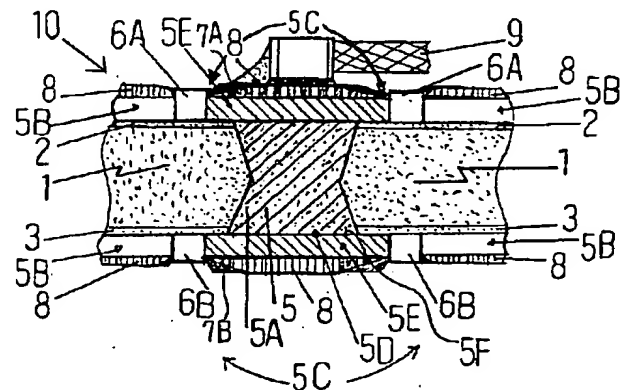
東京都品川区西五反田一丁目31番1号 日  
立エーアイシー株式会社社内

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 アディティブ無電解銅めっき触媒を含有する基板の表裏上に触媒を含有する接着剤層を有するプリント配線板において、導電接続穴を有し、この孔上に表面実装型部品を固定する小なる面積をもつ導体層を備えることにより、スルーホール設計の自由度や高速化対応、高密度実装化及び低価格化対応等が可能なプリント配線板の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 前記基板1 Aに貫通孔4をレーザ光を用い穿孔し、この孔内に無溶剤タイプの耐熱導電性ペースト5を充填し、この充填接続穴5 Dの穴上に導体層5 Eを設け、この表裏を電気的に接続する導電接続穴5 Aを形成、しかる後、この穴上の導体層5 E面に表面実装型部品9を固定可能なために、導体層小なる領域5 Cが形成でき、小スペース化とともに、導通化や導通接続穴5 A、スルーホール5 Gの自由度や高密度実装化、高速化対応及び低価格化対応が得られるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アディティブ無電解銅めっき触媒を含有する基板(1)の表裏上に触媒を含有する接着剤

(2)、(3)層を有するプリント配線板において、前記基板(1A)を用いて、この基板(1A)に貫通孔

(4)を有し、この孔(4)内に無溶剤型の耐熱導電性ペースト(5)を充填一体化形成し充填接続穴(5D)形成工程と、しかる後に、前記基板(1A)表裏上にアディティブ無電解銅めっき用感光性永久レジスト層(6A)、(6B)を所定厚み形成工程と、その後、アディティブ無電解銅めっきによって、表裏の接着剤(2)、

(3)層上に所定厚みの導体層(5B)を0.9~6.0μm/時間で形成工程と、かつ、同時に表面実装部品(9)用導体層(5E)を充填接続穴(5D)穴上の表面をデスミア処理を行い、ほぼ軸線上に一体化接続形成により導電接続穴(5A)穴上に形成させる工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【請求項2】 請求項1において、前記無溶剤型の耐熱導電性ペースト(5)は、耐熱熱硬化性樹脂と導体フィラーからなり、この無溶剤型の耐熱熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、変性フェノール系樹脂、変性ポリイミド樹脂等で、これらから選ばれる少なくとも一つでよく、また、この導体フィラーは、金粉、銅粉及びニッケル粉で、これらから選ばれる少なくとも一つでよく、この平均粒径は、0.18~35μmの範囲で、フレーク形状または球形状でよく、かつ、前記導体フィラーの含有量は、60~96重量%の範囲で、残部が前記耐熱熱硬化性樹脂と硬化剤で形成されている工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【請求項3】 請求項1において、前記貫通孔(4)は、イメージングで炭酸ガスレーザー光照射またはドリルを用いて穿孔し、この孔(4)径を、0.045~0.4mmの範囲、かつ、前記貫通孔(4)の内壁表面(4E)粗さを、4~25μmの範囲にさせる工程を含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【請求項4】 請求項1において、前記貫通穴(4)は、穴上径(4A)と穴中央径(4C)及び穴下径(4B)と穴中央径(4C)の差が±12%以内、または、前記貫通穴(4)壁面の穴の軸に対するテーパ角(4D)が4~9度の範囲にさせる工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【請求項5】 請求項1において、前記耐熱導電性ペースト(5)面と導電接続穴(5A)上導体層(5E)とのピール強度は、1.0kg以上得ることを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【請求項6】 請求項1において、前記永久レジスト層(6A)(6B)の高さで20.0~39.9μmの範

囲、または前記無溶剤耐熱導電性ペースト(5)充てん導電接続穴(5A)の穴上金属膜(5E)は厚さ15.0~39.8μmのアディティブ無電解めっき膜であることを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【請求項7】 請求項1において、前記接着剤(2)

(3)層表面よりは耐熱導電性ペースト(5)表面が4μm以下の段差(5F)に形成また前記デスミア処理により耐熱導電性ペースト(5)の硬化表面粗さを1~5μm範囲に形成させる工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は各種電子機器に用いられるプリント配線板にて、表裏導体層間の電気的接続をする導電接続穴の穴上導体層の小スペース化に係る製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、各種電子機器は、高度なパッケージング技術を採用進展中において、プリント配線板に対して低価格化とともに、高密度実装対応や高電気特性(高速化対応など)が要求されている。以下、従来技術の製造工程について、図4(a)~(d)及び図5に基づき、説明する。

【0003】まず、図4(a)に示すように、無電解銅めっき触媒を含有するガラスエポキシ基板11の表裏上に、触媒を含有した接着剤層12、13を塗布形成する。

【0004】次いで、図4(b)に示すように、ドリル等を用いて、選択的に貫通孔14を穿孔する。

【0005】図4(c)に示すように、スミア除去を行い、その後、孔14内に無電解銅めっき触媒を付与し、スクリーン印刷法により基板11、12、13の表裏上に所定厚みの無電解銅めっき用永久レジスト層15A、15Bを塗布形成する。

【0006】図4(d)に示すように、クロム酸-硫酸系混合溶液等の化学エッチング液により接着剤層12、13を粗面化を行い、無電解銅めっきで貫通孔14孔内を含む導体層16及び導通接続穴17を形成し、上記導体層16の形成と同時に、表面実装型部品19を搭載する引き出し導体層18を形成、かつ半田流れ防止用永久レジスト20C形成を備えることにより、導体層の大なる領域18Aが得られる従来技術に係るプリント配線板の製造方法21である。

【0007】次いで図5に示すように、前記図4(d)に構成されている表面実装型部品19固定用の引き出し導体層18を含む導体層の大なる領域18Aに、表面実装型部品19を搭載し、クリーム半田20Aによって固定する場合に、リフロー半田付工法では、ペースト状の半田20Aが熔融する時、半田流れ防止用永久レジスト20Cの上をオーバーして前記導通接続穴17の穴内に

半田20Aが流れ込み、表面実装型部品19の両端電極部の半田20A量が不均一となり、電気的接続性に問題が生じ、

【0008】また、導体層の大なる領域18Aを占有するため、導通接続穴17の小スペース化や高速化対応が困難である従来の実施例に係るプリント配線板の製造方法21である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術に係るプリント配線板21においては、表面実装型部品19固定用の引き出し導体層18を導通接続穴17の穴外側に形成するため、図5に示すように導体層の大いなる領域18Aを備える。これにより導通接続穴17の導体層16の小スペース化、高密度実装化等が困難であり、かつ、前記表面実装型部品19固定用の大きい面積をもつ引き出し導体層18を備えるために、高速化（高電気特性）対応においても困難であるという問題をもっていた。

【0010】従って、本発明は、上述の事情を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表面実装型部品9の固定用導体層小なる領域5Cや低価格化対応、高密度実装化及び高速化対応により優れたプリント配線板の製造方法10を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のプリント配線板の製造方法10は、アディティブ無電解銅めっき触媒を含有する基板1の表裏上に、触媒を含有する接着剤2、3層を有する基板1Aを用い、この基板1Aに、選択的に貫通孔4を有し、この孔4内に耐熱導電性ペースト5を充填一体化形成、しかる後に、前記基板1Aの表裏上にアディティブ無電解銅めっき用感光性永久レジスト層6A、6Bを所定厚み形成後、アディティブ無電解銅めっきによって、表裏の前記接着剤2、3層上に、所定厚みの配線導体層5Bを0.9～6.0μm/時間析出して形成、かつ、同時に表面実装型部品9用導体層5Eをほぼ軸線上の導電接続穴5A上に、一体化形成可能なため、従来技術で問題となっていた低価格化とともに、高密度実装化や高速化対応などを解決しようとするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明のアディティブ無電解銅めっき触媒を含有する基板1の表裏上に触媒を含有する接着剤2、3層を有するプリント配線板にて、前記基板1Aを用いて、この基板1Aに選択的にレーザー照射またはドリルを用いて貫通孔4を設け、この孔4の内壁をデスミア処理を行い、その後、この孔4内に耐熱導電性ペースト5を充填し、この孔4の内壁面に密着化させ、一体化形成、しかる後に、前記基板1A表裏上にアディティブ無電解銅めっき（温度：70±2℃、PH：12、0等）用感光性永久レジスト層（日立化成工業製商

品名：SR-3000）6A、6Bを所定厚み形成後、前記基板1A表裏面の接着剤2、3層を粗面化し、アディティブ無電解銅めっきによって、配線導体層5Bを含む、前記貫通孔4孔内に耐熱導電性ペースト5を充填されている充填接続穴5Dの穴上に表面実装型部品9固定用導体層5Eと導電接続穴5Aを形成し、導体層小なる領域5Cを形成可能であり、低価格対応とともに、高密度実装化や高電気特性（高速化対応など）等の従来技術の問題点を解決できるものである。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す図1、図2（a）～（c）、図3（d）～（g）図6、図7、図8とに基づいて、具体的に説明する。

【0014】（実施例1）まず、図2（a）は、アディティブ無電解銅めっき（日立エーアイシー株式会社製：H-60A）触媒を含有する基板1の表裏上に触媒含有した接着剤2、3層を備えた（板厚0.8mm、1.2mm、1.44mm、日立化成工業製の商品名ACLE-168）ガラスエポキシ基板1Aを用い、この基板1Aは、高速化対応等により、低誘導率5.4以下、めっき液汚染性0.5mA/cm<sup>2</sup>以上、はんだ耐熱性260～262℃等材料を用いる。

【0015】次いで、図2（b）に示すように、図2（a）の基板1Aに選択的に穴上径4A、穴下径4Bφ0.08mmで穴中央径4C、φ0.05mmの貫通孔4をレーザー照射を用いて穿孔する。この孔4をあける方法は、例えば、レーザー加工として、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー及びエキシマレーザー等であるが本発明の実施例では、イメージングで炭酸ガスレーザーが好適で、選択的に貫通に穴4を穿孔する前に基板1A面上を筒状治具を用い、加圧固定してそれを防止する工程。

【0016】または、前記貫通孔4直径4A、4Bを0.045～0.4mmで穴中央径4C、0.04～0.3mmの範囲で好適径4A、4Bは、0.08～0.2mmで、かつ、この孔4の内壁表面4E粗さを4～25μmの範囲で、より好適は、10～15μmの範囲が好ましい。また、貫通穴4の各穴上径4A、穴下径4Bと穴中央径4Cの差が±12%以内で貫通孔4壁面の穴の軸に対するテーパ角4Dが4～9度の範囲であるが、更に好適テーパ角4Dは4～6度範囲がよい。

【0017】次いで、図2（c）に示すように、前記貫通孔4の内壁をデスミア処理、しかる後、この孔4内に導体フィラーと耐熱熱硬化性樹脂硬化剤からなる無溶剤の耐熱導電性ペースト5をスクリーン印刷法のスキージを使って充填し、温度約80℃にて仮乾燥する。その後、前記充填した充填接続穴5Dの上下面にステンレス板にて、約10kg/cm<sup>2</sup>の加圧を行い、耐熱導電性ペースト5の充填密度をあげた後、この表裏面を研磨機（ナイロンブラシ、φ1.0～1.5mm、長さ8～15mm）

または、レーザービームを用い、不要耐熱導電性ペースト5を除去して平坦化した。しかる後に、温度150℃30分間連続ウィケット式乾燥炉で本乾燥し、前記接着剤2、3層表面よりは耐熱導電性ペースト5表面が4μm以下の段差5Fに形成する。

【0018】また、前記無溶剤の耐熱導電性ペースト5は、導体フィラーと耐熱熱硬化性樹脂硬化剤からなり、この耐熱熱硬化性樹脂とは、例えば、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、変性フェノール系樹脂、変性ポリイミド樹脂で、これらから選ばれる少なくとも一つでよい。

【0019】また、前記導体フィラーとは、例えば、銅粉、ニッケル粉、パラジウム粉、白金粉等で、これらから選ばれる少なくとも一つでよく、この平均粒径は、0.18~35μmの範囲で、より好適な粒径は、4~10μmの範囲で、最も好適粒径は、約7.0μm程である。上記の平均粒径は35μmを越えると導電性微粉間の接点が不足して、電気密度の劣化により、導電性が低下し、また上記の平均粒径が0.18μm未満では、接触抵抗が増加して、導電性が低下するため、いずれも適しなく、この粒径の形状は、球状もしくはフレック状が好ましい。

【0020】また、前記導体フィラーの含有量は、60~96重量%の範囲で、残部が耐熱熱硬化性樹脂となり、好適な含有量は、85~90重量%であると電気の伝導性をより高く保持できる。

【0021】また、前記導体フィラーの含有量が60重量%未満では、アディティブ無電解銅めっきの析出性の劣化によって導電性が低下し、また96wt%を越えると耐熱熱硬化性樹脂と導体粉末（銅粉、ニッケル粉、パラジウム粉、白金粉）との密着性を阻害し、いずれも適していない。

【0022】次いで、図3(d)に示すように、前記図2(c)の表裏接着剤2、3層上に、選択的に感光性永久レジスト層6A、6Bを20~39.9μmの範囲に形成する。

【0023】また、上記の感光性永久レジスト層6A、6Bとは、例えば、日立化成工業製で商品名、ネガ型の感光性フィルム、フォテックSR-3000で、アディティブ無電解銅めっき液の温度：70±2℃、PH：12.0、40時間に耐えるものを用いる。

【0024】また、上記の永久レジスト層6A、6BのSR-3000の現像液は、ジエチレングリコール、モノブチルエーテル：200±20ml/l、水：800ml/l、ホウ砂：8±2g/l、温度：40±2℃、水圧スプレー圧：1.0~1.5kgf/cm<sup>2</sup>、水温：10~35℃、乾燥：70~90℃/5~10分間と、後露光は高圧水銀灯：1~2J/cm<sup>2</sup>であり、これを用いる。

【0025】図3(e)に示すように、粗面化を行い、耐熱導電性ペースト5の硬化表面粗さを1~5μmの範囲に形成後アディティブ無電解銅めっきで、0.9~

6.0μm/Hr析出で配線導体層5Bを含む前記充填接続孔5Dの孔上に表面実装型部品9を固定する導体層5Eを15~39.8μm範囲の厚み形成し、導体層5Eと硬化5のピール強度1.0kg以上が得られ、表面実装型部品9を固定する導体層5Eの小なる領域5Cを形成でき、高密度実装化や高速化対応及び低価格対応が可能なプリント配線板の製造方法10である。

【0026】次いで、図3(f)に示すように、前記図3(e)の表裏面にはんだペースト7A、7Bを、約70μm程度メタル版を用い印刷形成する。

【0027】次いで、図3(g)に示すように、前記図3(f)の表裏を温度340℃、0.5分間程フュージングを行い、前記配線導体層5B及び孔上導体層5Eのみに、はんだ被膜8を形成するプリント配線板の製造方法10である。

【0028】次いで、図1は、本発明の実施例で、表面実装型部品9を充填接続孔5Dの孔上導体層5E上にはんだ被膜8を形成し、これに表面実装型部品9を固定した模式図であり、これによって、従来技術においての部品19固定用の引き出し導体層18は、必要なくなりまた、導体層小なる領域5Cも得られ、高密度実装化及び高速化対応が可能となり、また、貫通孔4の孔内に耐熱導電性ペースト5を充填し、導電接続穴5Aを形成するため、エッチング、銅めっきが不用になり低価格対応も可能となり得たプリント配線板製造方法10である。

【0029】次いで、図6に示すように、基板1Aにイメージングで炭酸ガスレーザ光を照射行い貫通孔4を穿孔する場合の模式説明図である（図2(b)参照のこと）。この穴4を穿孔する場合に、穴上径4Aと穴中央径4C及び穴下径4Bと穴中央径4Cの差が±12%以内、また、貫通孔4壁面4Eの孔の軸に対するテーパ角(θ)4Dが4~9度範囲で加工する本発明の製造方法10である。

【0030】次いで、図7に示すように、基板1Aに貫通孔4を穿孔する場合に、ドリル径0.15~0.4mmを用いる製造方法であって、以後の製造工程を上記実施例と同様に形成した本発明の製造方法10の模式説明図である。

【0031】次いで、図8に示すように、一事例として、基板1Aにイメージングにて、炭酸ガスレーザ光を照射により、貫通孔4を穿孔、しかる後にこの孔4の内壁にアディティブ無電解銅めっきを施し、導通接続穴5Gを形成後この穴5G内に無溶剤型の耐熱導電性ペースト5を充てん形成した後にフォトパターン形成を行なった製造方法であって、以後の製造工程を図3(d)~(g)と同様工程に形成した本発明の製造方法10の模式説明図である。

【0032】

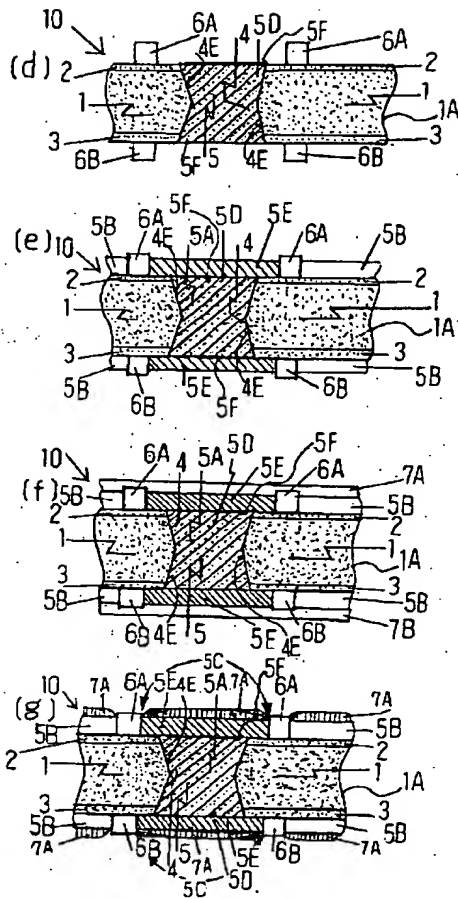
【発明の効果】本発明によれば、貫通孔4の穿孔にレーザ光を照射する製造方法を用い、この孔内に無溶剤型の

【図8】本発明の実施例の模式図。

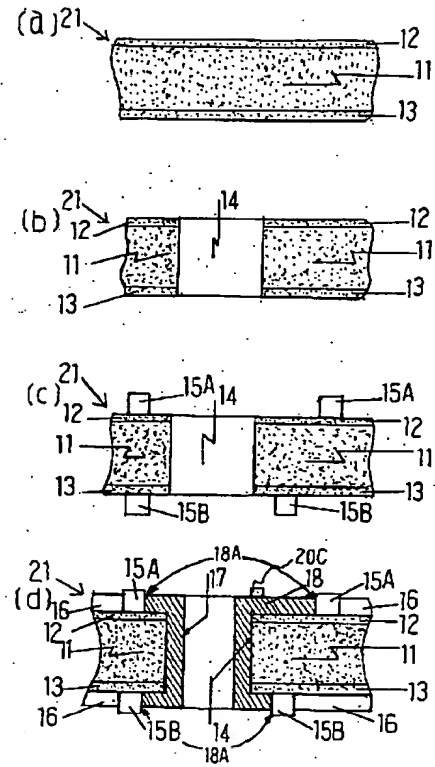
This cross-sectional view shows a central gate structure (5C) on a substrate (1). The gate is flanked by source regions (5A, 5B) and drain regions (6A, 6B). A channel region (5D) is located between the source and drain regions. The device is covered by a passivation layer (8) with openings (10) for electrical contacts. Various other layers and regions are labeled with numbers 1 through 10.

21…従来技術に係るプリント配線板の製造方法。

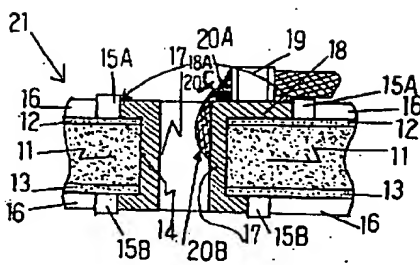
【図3】



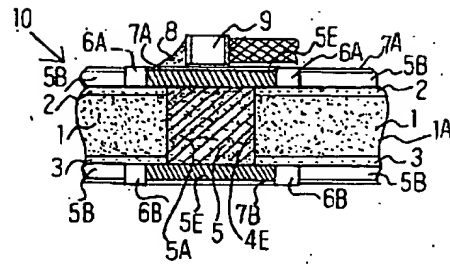
【図4】



【図5】



【図7】



【補正方法】 変更

【0026】次いで、図3（f）に示すように、前記図3（e）の表裏面にはんだペースト7A、7Bを、約70 $\mu$ m程度メタル版を用い印刷形成する。

【補正方法】 変更

【補正内容】

(3) 層上に所定厚みの導体層(5B)を0.9~10, 0μm/時間で形成工程と、かつ、同時に表面実装部品(9)用導体層(5E)を充填接続穴(5D)穴上の表面をデスミア処理を行い、ほぼ軸線上に一体化接続形成により導電接続穴(5A)穴上に形成させる工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】 変更

【補正内容】

【請求項3】 請求項1において、前記貫通孔(4)は、イメージングで炭酸ガスレーザー光照射波長を8～12.0  $\mu\text{m}$ の範囲、またはドリルを用いて穿孔し、この孔(4)径を、0.045～0.4 mmの範囲、かつ、前記貫通孔(4)の内壁表面(4E)粗さを、4～25  $\mu\text{m}$ の範囲にさせる工程を含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法(10)。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のプリント記線板の製造方法 10 は、アディティブ無電解銅めっき触媒を含有する基板 1 の表裏上に、触媒を含有する接着剤 2、3 層を有する基板 1 A を用い、この基板 1 A に、選択的に貫通孔 4 を有し、この孔 4 内に耐熱導電性ペースト 5 を充填一体化形成、しかる後に、前記基板 1 A の表裏上にアディティブ無電解銅めっき用感光性永久レジスト層 6 A、6 B を所定厚み形成後、アディティブ無電解銅めっきによって、表裏の前記接着剤 2、3 層上に、所定厚



みの配線導体層 5B を  $0.9 \sim 10.0 \mu\text{m}$  / 時間折出して形成、かつ、同時に表面実装型部品 9 用導体層 5E をほぼ軸線上の導電接続穴 5A 上に、一体化形成可能なため、従来技術で問題となっていた低価格化とともに、高密度実装化や高速化対応などを解決しようとするものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】次いで、図 2 (b) に示すように、図 2 (a) の基板 1A に選択的に穴上径 4A、穴下径 4B  $\Phi 0.08\text{mm}$  で穴中央径 4C、 $\Phi 0.05\text{mm}$  の貫通孔 4 をレーザー光照射を用いて穿孔する。この孔 4 をあける方法は、例えば、レーザー加工として、炭酸ガスレーザー、YAG レーザー及びエキシマレーザー等であるが本発明の実施例では、イメージングで炭酸ガスレーザーが好適で、この波長は  $8 \sim 12.0 \mu\text{m}$  の範囲で  $9.3$

$\sim 9.4 \mu\text{m}$  の範囲が好適であり、また選択的に貫通穴 4 を穿孔する前に、基板 1A 面上を筒状治具を用い、加圧固定してそりを防止する工程。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図 3 (e) に示すように、粗面化を行い、耐熱導電性ペースト 5 の硬化表面粗さを  $1 \sim 5 \mu\text{m}$  の範囲に形成後アディティブ無零解銅めっきで、 $0.9 \sim 10.0 \mu\text{m}$  / Hr 折出で配線導体層 5B を含む前記充填接続孔 5D の孔上に表面実装型部品 9 を固定する導体層 5E を  $15 \sim 39.8 \mu\text{m}$  範囲の厚み形成し、導体層 5E と硬化 5 のピール強度  $1.0\text{kg}$  以上が得られ、表面実装型部品 9 を固定する導体層 5E の小なる領域 5C を形成でき、高密度実装化や高速化対応及び低価格対応が可能なプリント配線板の製造方法 10 である。